

⑨ Searching PAJ

第1頁・共1頁

Cite No. 2.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-174812

(43)Date of publication of application : 23.05.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
G06F 3/12  
G06F 13/00  
H04L 12/46  
H04L 12/28

(21)Application number : 10-343920

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO.  
LTD.

(22)Date of filing : 03.12.1998

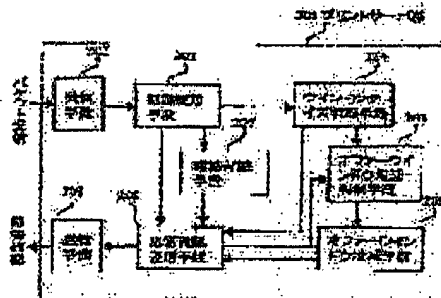
(72)Inventor : OTSU KAZUNORI

## (54) DATA COMMUNICATION EQUIPMENT AND DATA COMMUNICATION METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable utilizing a memory effectively in accordance with a line rate by controlling communication rate according to a transmission ability at a transmission side and the state of a line.

**SOLUTION:** This equipment is provided with a congestion detecting means 203 for determining whether or not a data quantity continuously transmitted from a transmission terminal is close to a continuous reception possible data size which is announced to the transmission terminal, determining whether the continuous reception possible data size can be increased or not when the quantity is close to the size, increasing the size when increase is determined as being possible and determining whether a congestion occurs or not during reception. Then the continuous reception possible data size is reduced, when the congestion is detected and response recognition is returned.





(2)

特開2000-174812

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】送信側から連続して送信されてくるデータ量が送信側から通知した連続受信可能データサイズに近いかなかを判断するウィンドウサイズ判断手段と、前記ウィンドウサイズ判断手段において送信側から通知した連続受信可能データサイズに連続して送信されたデータサイズが近いと判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるかなかを判断するオフアーウィンドウ増減判断手段と、前記オフアーウィンドウ増減判断手段において増加可能と判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるオフアーウィンドウ増減手段と、受信中に輻輳が発生したかなかを判断する輻輳検知手段と、前記輻輳検知手段において輻輳が検知された場合、連続受信可能データサイズを小さくして応答遅延を返信する輻輳対策手段を備えたことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】ウィンドウサイズ判断手段は、現在の連続受信可能データサイズから連続して受信したパケット数と最大セグメントサイズを乗算した値を引いた値が、最大セグメントサイズ以下である場合、通知した連続受信可能データサイズに近いと判断することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項3】オフアーウィンドウ増減判断手段は、応答遅延時間と受信パケット数と伝送媒体に起因するパラメータを用いて増加させるかなかの判断を行なうことを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項4】オフアーウィンドウ増減手段は、連続受信可能データサイズの最大値を制限する最大制限値とパケット処理に要する時間と、所定値分連続受信可能データサイズを増加させた値と、空きメモリ量からセッション数と連続受信可能データの初期値を乗算した値を減算した値のうち小さい値を連続受信可能データサイズとして用いることを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項5】輻輳対策手段は、輻輳が発生した際には連続受信可能データサイズを初期値に設定することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項6】応答遅延返信手段は、輻輳が発生した場合は前記輻輳対策手段から通知される連続受信可能データサイズを用い、輻輳が発生せず、前記ウィンドウサイズ判断手段で連続受信可能データサイズの更新が指示された場合は、前記オフアーウィンドウ増減手段から通知される連続受信可能データサイズを用い、輻輳が発生せず、前記ウィンドウサイズ判断手段で連続受信可能データサイズの更新が指示されなかった場合は、現在の連続受信可能データサイズを用いることを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項7】送信側から連続して送信されてくるデータ量が送信側から通知した連続受信可能データサイズに近いかなかをウィンドウサイズ判断手段にて判断し、連

続受信可能データサイズに連続して送信されたデータサイズが近いと判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるかなかをオフアーウィンドウ増減判断手段が判断し、前記オフアーウィンドウ増減判断手段の結果が増加可能である場合、オフアーウィンドウ増減手段が連続受信可能データサイズを増加させ、輻輳検知手段が受信中に輻輳が発生したことを検知した場合、輻輳対策手段が連続受信可能データサイズを小さくして応答遅延を返信することと特徴とするデータ通信方法。

## 10 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LAN上でプリンタ等、データ量の大きい画像データを高速に転送することが可能なデータ通信装置及びデータ通信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ネットワークを介してのデータのやりとりが頻繁に行われており、パーソナルコンピュータの周辺機器であるプリンタもネットワーク対応が行われている。パーソナルコンピュータのグラフィックス環境が向上するにつれ、プリンタへの印字要求もモノクロからカラーへと変化し、更にデータ量の増加が著しい。現在、IPネットワーク環境での印字データの転送プロトコルとしては、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 及び、その上に被さる LPR (Line Printer Remote) が用いられている。

【0003】図9はクライアントコンピュータ（以下クライアントP.C.と呼ぶ）からの印字シーケンスを示すタイムチャートであり、TCP/IPでのデータ通信方法を示す。まず、クライアントはプリンタに対して接続の要求を行い、プリンタからの接続応答受信確認応答を待つ。接続応答受信確認応答に対する確認応答をプリンタへ送信する。この時点でクライアントP.C.とプリンタとの接続が成立する。その際に実際にプリンタ側が連続してデータを受取ることでできるかを示すサイズをクライアントP.C.に通知する。

【0004】その後、クライアントP.C.は、プリンタから通知されたサイズ内でデータを送信し、送信したデータの受信確認応答が返信されるのを待つ。送信データの受信確認応答が返ってくると、次のデータを送信する。応答確認の中には次にプリンタが受信することが出来るサイズが示されている。連続受信バッファサイズはセッション単位で決められており、その受信バッファの空き容量をクライアントP.C.へ通知するサイズとして用いる。

【0005】全てのデータの送信が終了すると、接続終了通知をプリンタへ送信する。プリンタは接続終了通知を受信すると、それに対する確認応答をクライアントP.C.へ送信し、プリンタからも接続終了通知をクライアントP.C.へ送信する。クライアントP.C.は、接続終了通知

(3)

特開2000-174812

を受信すると、それに対する応答をプリンタへ送信し、この時点で接続はクローズし、データ転送は終了する。

【0006】

【課題を解決しようとする発明】 上記のように、従来のTCP/IPを用いたデータ転送では、受信バッファサイズが固定で決められており、通信速度の制御を行ないたいという要求があっても行なうことができなかった。

【0007】 本発明は、通信速度の制御を送信側の送信能力及び回線の状態に応じて制御することができ、更に通信速度に応じてメモリの有効利用を行ないながらデータ通信をおこなうことができるデータ通信装置及びデータ通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記した課題を解決するために、送信側から連続して送信されてくるデータ量が送信側から通知した連続受信可能データサイズに近いかを判断するウィンドウサイズ判断手段と、前記ウィンドウサイズ判断手段において送信側から通知した連続受信可能データサイズに連続して送信されたデータサイズが近いと判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるか否かを判断するオフラインウィンドウ増減判断手段と、前記オフラインウィンドウ増減判断手段において増加可能と判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるオフラインウィンドウ増減手段と、受信中に輻輳が発生したか否かを判断する輻輳検知手段と、前記輻輳検知手段において輻輳が検知された場合、連続受信可能データサイズを小さくして伝送遅延を低減する輻輳対策手段を備えたことを特徴とする構成とする。

【0009】 上記構成により、回線が安定している状況では、送信側の送信能力に応じて連続受信可能データサイズを制御することができ、通信速度の向上を行なうことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1記載の発明は、送信側から連続して送信されてくるデータ量が送信側から通知した連続受信可能データサイズに近いかを判断するウィンドウサイズ判断手段と、前記ウィンドウサイズ判断手段において送信側から通知した連続受信可能データサイズに連続して送信されたデータサイズが近いと判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるか否かを判断するオフラインウィンドウ増減判断手段と、前記オフラインウィンドウ増減判断手段において増加可能と判断された場合、連続受信可能データサイズを増加させるオフラインウィンドウ増減手段と、受信中に輻輳が発生したか否かを判断する輻輳検知手段と、前記輻輳検知手段において輻輳が検知された場合、連続受信可能データサイズを小さくして伝送遅延を低減する輻輳対策手段を備えたデータ通信装置であり、この構成によ

り、回線が安定している状況では、送信側の送信能力に応じて連続受信可能データサイズを制御することができ、通信速度の向上を行なうことができる。

【0011】 本発明の請求項2記載の発明は、前記請求項1に記載のウィンドウサイズ判断手段について、現在の連続受信可能データサイズから連続して受信したパケット数と最大セグメントサイズを乗算した値を引いた値が、最大セグメントサイズ以下である場合、通知した連続受信可能データサイズに近いと判断するように構成したものであり、簡単な演算によって送信側の送信能力を知ることができる。

【0012】 本発明の請求項3記載の発明は、前記請求項1に記載のオフラインウィンドウ増減判断手段について、伝送遅延時間と受信パケット数と伝送媒体に起因するパラメータとを用いて増加させるか否かの判断を行なうように構成したものであり、連続受信可能データサイズ上限を判断することができ、無駄なメモリを消費することが防げる。

【0013】 本発明の請求項4記載の発明は、前記請求項1に記載のオフラインウィンドウ増減手段について、連続受信可能データサイズの最大値を規制する最大規制値とパケット処理に要する時間と、所定値分連続受信可能データサイズを増加させた値と、空きメモリ量からセッション数と連続受信可能データサイズの初期値を乗算した値を減算した値のうち小さい値を連続受信可能データサイズとして用いるように構成したものであり、空きメモリ量、セッション数を考慮した連続受信可能データサイズの設定を可能とすることができる。

【0014】 本発明の請求項5記載の発明は、前記請求項1に記載の輻輳対策手段について、輻輳が発生した際には連続受信可能データサイズを初期値に設定するように構成したものであり、輻輳が発生した際に、連続受信可能データサイズを小さくすることにより、輻輳の回復を早くすることができ、更に受信バッファの消費を抑えることができる。

【0015】 本発明の請求項6記載の発明は、前記請求項1に記載の伝送遅延低減手段について、輻輳が発生した場合は前記輻輳対策手段から通知される連続受信可能データサイズを用い、輻輳が発生せず、前記ウィンドウサイズ判断手段でウィンドウサイズの更新が指示された場合は、前記オフラインウィンドウ増減手段から通知される連続受信可能データサイズを用い、輻輳が発生せず、前記ウィンドウサイズ判断手段でウィンドウサイズの更新が指示されなかった場合は、現在の連続受信可能データサイズを用いるように構成したものであり、連続受信可能データサイズを状況に応じて切り替えることができる。

【0016】 (実施の形態1) 以下、本発明の実施の形態の構成を図1から図8、及び(数1)から(数4)を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態におけるデ

(4)

特開2000-174812

データ通信装置の全体構成図である。本発明の実施の形態はLAN環境下での印刷通信に適用した一例を示すものである。送信端末101~103から印刷データがLANを介してプリンタ105に送信される構成であって、送信端末101~103からプリンタ105へはコネクション型伝送プロトコルであるTCP/IPを用いて印刷データが転送されるデータ通信装置及びその通信方法である。

【0017】次に図2を用いて前記プリンタ105内でデータ送受信を行うプリントサーバ部201について説明する。図2において、202は受信手段であり、LANを介して送信端末から送信されてきたパケットを受信する。203は輻射検知手段であり、受信手段202で受信したパケットの順序の誤りやパケットの欠落やデータ誤りチェックを行ない輻射が発生しているかのチェックを行なう。

【0018】204はウィンドウサイズ判断手段であり、連続して送信されてきたパケットサイズが連続受信可能データサイズ(以下、オフアーウィンドウサイズと呼ぶ)に近いとか否かの判断を行なう。

【0019】205はオフアーウィンドウ増減判断手段であり、ウィンドウサイズ判断手段204で、連続して送信されてきたパケットサイズがオフアーウィンドウサイズに近いと判断された場合に、オフアーウィンドウを増加させるか否かを判断する。

【0020】206はオフアーウィンドウ増減手段であり、オフアーウィンドウ増減判断手段205で増加させると判断された場合に、新たなオフアーウィンドウサイズを決定する。

【0021】207は輻射検知手段であり、輻射検知手段203で輻射が発生していると判断された場合に、オフアーウィンドウを初期値に設定する。208は応答確認返信手段であり、輻射検知手段203で輻射が発生していると判断された場合は、輻射検知手段207からのオフアーウィンドウを用いて応答確認パケットを作成し、輻射が発生していないと判断され、ウィンドウサイズ判断手段204からウィンドウサイズの更新番号が入力されている場合は、オフアーウィンドウ増減手段206からのオフアーウィンドウを用いて応答確認パケットを作成し、輻射が発生していないと判断され、ウィンドウサイズ判断手段204からウィンドウサイズの更新番号が入力されていない場合は、現在の割り当てられたメモリサイズから使用中のサイズを引いた値をオフアーウィンドウとして応答確認パケットを作成する。

【0022】209は送信手段であり、応答確認返信手段208から受取った応答確認パケットをLAN上へ送出する。

【0023】次に図3を用いて、全体の処理プロセスを説明する。図3は全体の処理プロセスを示したフローチャートである。まず、送信端末からコネクション要求が

くるとコネクションを張りデータ受信を開始する(50)。この際には、初期値のオフアーウィンドウサイズが送信端末に通知される。

【0024】送信端末からのパケットデータを受信し(51)、パケットの順序が狂っているか、データが誤っていないかをチェックする輻射検知を行ない(52)、輻射が発生していない場合は、そのパケットに対する応答確認要求を発行する(53)。連続して送信されてくるパケットの場合は、応答確認返信処理よりも受信処理を優先する。

【0025】応答確認返信処理に移った場合には、受信しているパケットに対してすべて応答確認返信済みかをチェックし(54)、受信済みパケット全ての応答確認を返信済みでない場合は、(52)へシーケンスを移行する。

【0026】受信済みパケット全ての応答確認を返信済みである場合は、連続して受信したパケットデータ量が送信端末へ通知したオフアーウィンドウサイズに近いとか否かを判断し(55)、オフアーウィンドウサイズに近い場合は、オフアーウィンドウサイズを増加させるか否かの判断を行ない(56)、オフアーウィンドウを増加させると判断した場合はオフアーウィンドウの見直しを行ない、新たなオフアーウィンドウを設定する(57)。

【0027】(52)において輻射が発生したと判断された場合は、オフアーウィンドウを初期値に設定し(58)、応答確認要求を発行する(59)。

【0028】次に図4を用いて、ウィンドウサイズ判断手段204の動作についてさらに詳しく説明する。401は連続パケット数カウンタ部であり、送信端末から連続して送信されてきたパケット数nをカウントする。402はサイズ比較部であり、連続パケット数カウンタ部401でカウントされたパケット数nと、イーサネットの最大セグメントサイズ情報403と、現在のオフアーウィンドウサイズ情報404を用いて(数1)により比較計算を行なう。

【0029】

(数1)

$$w - n \times EM < EM$$

40  
w — 現在のオフアーウィンドウサイズ  
n — Ack番号なしで累積して受取ったパケット数  
EM — Ethernetの最大セグメントサイズ

405はウィンドウ判断部であり、サイズ比較部402の比較結果から、比較条件が成立する場合は連続して受信したパケット量が送信端末へ通知したオフアーウィンドウサイズに近いと判断を行ない、確認応答返信手段208へ制御信号を、オフアーウィンドウ増減判断手段205へ制御信号とパケット情報を送出する。サイズ比較部402の比較結果から、比較条件が成立しない場合は

(5)

特開2000-174512

$$Win = Mem - r - T \cdot (M - 1)$$

Mem ← 受信バッファサイズ  
 r ← 使用中メモリサイズ  
 T ← デフォルトウィンドウサイズ  
 M ← 最大セグメント数  
 Win ← 残りの使用できるメモリサイズ

連続して受信したパケット量が送信端へ通知したオフアーウィンドウサイズより小さいと判断し、何も行わない。

【0030】次に図5を用いて、オフアーウィンドウ増減手段205の動作についてさらに詳しく説明する。501はパケット処理時間抽出部であり、連続受信したパケットの受信開始から最終パケットを上位プロトコルへ渡すまでの時間を抽出する。

【0031】502は応答確認返信時間抽出部であり、連続受信したパケットの最初のパケットへの応答確認送信から最終パケットへの応答確認送信までの時間を抽出する。

【0032】503は増減判断部であり、パケット処理時間抽出部501で抽出されたパケット処理時間 $\alpha$ と、応答確認返信時間抽出部502で抽出された $\beta$ と送信媒体による伝送パラメータ（例えば10Base-TのTCP/IPでは0.9とした）と、イーサネット最大セグメントサイズを用いて（数2）に示す条件を満たしているかを判断し、条件を満たしている場合は、これ以上オフアーウィンドウサイズを増加させても、効果が少ないと判断し、増加を行わないように増減制御信号を出力する。

【0033】

【数2】

$$(\alpha + \beta) \times \frac{1024}{EM} \leq N < D$$

$\alpha$  ← パケット処理時間  
 $\beta$  ← 応答確認時間  
 $N$  ← パケット数  
 $D$  ← 伝送媒体速度  
 $EM$  ← Ethernetの最大セグメントサイズ

条件を満たしていない場合は、オフアーウィンドウを増加させると効果があると判断し、増加を行なうように増減制御信号を出力する。

【0034】次に図6を用いて、オフアーウィンドウ増減手段205の動作についてさらに詳しく説明する。601はオフアーウィンドウ所定値増減部であり、増減制御信号が増加を示す場合、現在のオフアーウィンドウ（オフアーウィンドウサイズ情報604で示される）に対し、増減所定値情報602で示される所定値分（例えば4096バイト）を加えたウィンドウサイズ $W$ を算出する。603は空きメモリ量抽出部であり、現在使用可能である空きメモリ量 $win$ を（数3）に示すようにセッション数情報605、オフアーウィンドウサイズ初期値情報606を用いて算出する。

【0035】

【数3】

10

604は新オフアーウィンドウ算出部であり、オフアーウィンドウ所定値増減部601で算出された要求ウィンドウサイズ $W$ と、空きメモリ量抽出部603で算出された使用可能空きメモリサイズ $win$ と、ウィンドウサイズ最大初期値607のうち（数4）に示すように最も小さい値を、新しいオフアーウィンドウとして用いる。

【0036】

【数4】

$$New\_win = \min(W, win, WMAX)$$

New\\_win ← オフアーウィンドウサイズ  
 $W$  ← 要求ウィンドウサイズ  
 $WMAX$  ← ウィンドウサイズ最大初期値  
 $win$  ← 残りの使用できるメモリサイズ

20

次に図7を用いて、増減対策手段207の動作についてさらに詳しく説明する。701は増減発生後オフアーウィンドウ設定部であり、増減信号から増減が発生したことを検知すると、現在のオフアーウィンドウサイズをオフアーウィンドウ初期値情報606で示される値に置き換えることを行ない、増減が解除されるまでは、オフアーウィンドウ初期値情報606で示される値をオフアーウィンドウとして用いる。

30

【0037】次に図8を用いて、応答確認返信手段208の動作についてさらに詳しく説明する。801はオフアーウィンドウ決定部であり、増減信号で増減発生を指示された場合は、増減対策手段207から示される増減オフアーウィンドウサイズをオフアーウィンドウとして用い、増減が発生しておらず、増減信号でオフアーウィンドウの更新が指示された場合は、オフアーウィンドウ増減手段205から示されるオフアーウィンドウサイズをオフアーウィンドウとして用い、何も指示されない場合は、現在のオフアーウィンドウサイズを採用する。

40

【0038】ただし、現セッションで既に受信しているパケットで処理が終わっていないものに関しては、増減発生時以外は、オフアーウィンドウサイズから受信しているパケットサイズを引いた値をオフアーウィンドウとして用いる。802は応答確認パケット構成部であり、オフアーウィンドウサイズ決定部801で決定されたオフアーウィンドウサイズを用いて応答確認パケットを作成し、送信手段209に送信を依頼する。

【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ホストの送信能力に応じて、オフアーウィンドウを決定することができ、転送効率の向上が図れる。

50

【0040】また、増減が発生した場合、オフアーウィ

(8)

特開2000-174612

10

ンドウを小さく変更する為、幅幅のリカバリが早めに行なえると共に、初期解除までの受信済みパケットを少なくすることができ、受信バッファの利用効率を向上できる。

【0041】また、オフアーウィンドウサイズの上限を転送媒体固有情報や最大宛端値を設け制限することにより、複数セッションを考慮したバッファの利用効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるデータ通信装置の全体構成図

【図2】本発明の実施の形態におけるプリントサーバ部の構成図

【図3】本発明の実施の形態におけるプリントサーバ部での処理プロセスを示すフローチャート

【図4】本発明の実施の形態におけるウィンドウサイズ制御手段の構成図

【図5】本発明の実施の形態におけるオフアーウィンドウ増減制御手段の構成図

※【図6】本発明の実施の形態におけるオフアーウィンドウ増減手段の構成図

【図7】本発明の実施の形態における信頼性手段の構成図

【図8】本発明の実施の形態における応答確認返信手段の構成図

【図9】従来のTCP/IPでのデータ通信方法を示す図

【符号の説明】

201 プリントサーバ部

202 受信手段

203 信頼性手段

204 ウィンドウサイズ制御手段

205 オフアーウィンドウ増減制御手段

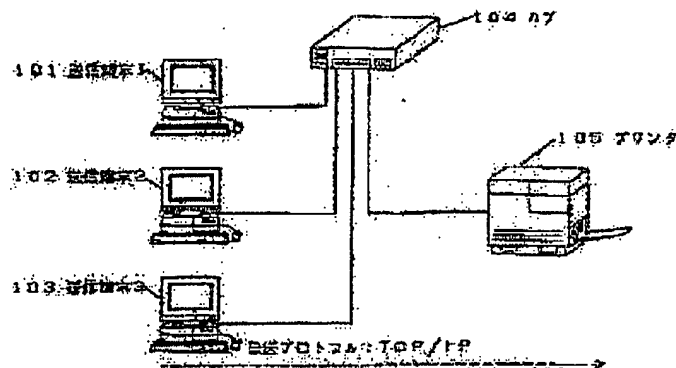
206 オフアーウィンドウ増減手段

207 信頼性手段

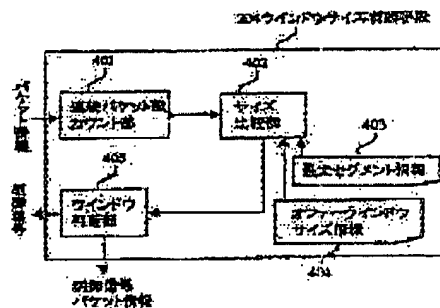
208 応答確認返信手段

209 送信手段

【図1】



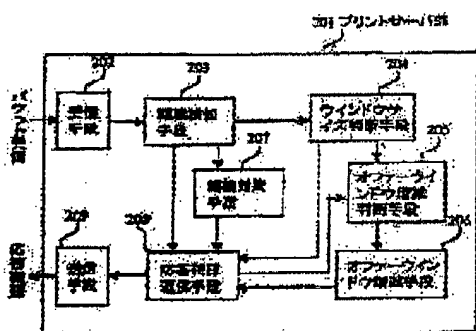
【図4】



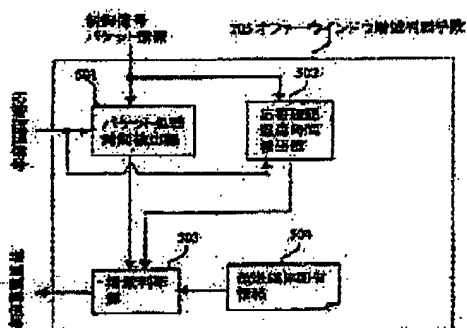
(7)

特開2000-174812

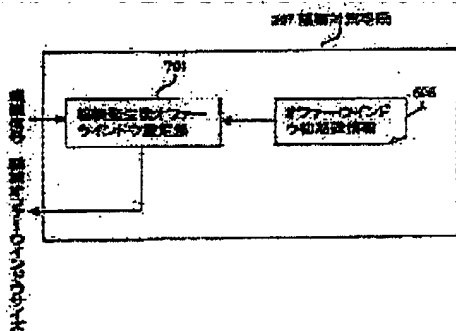
【図2】



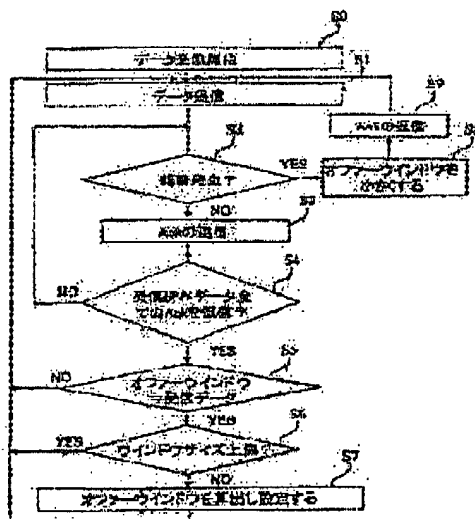
【図3】



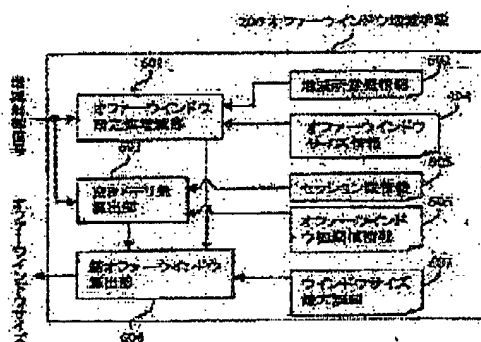
【図4】



【図5】



【図6】

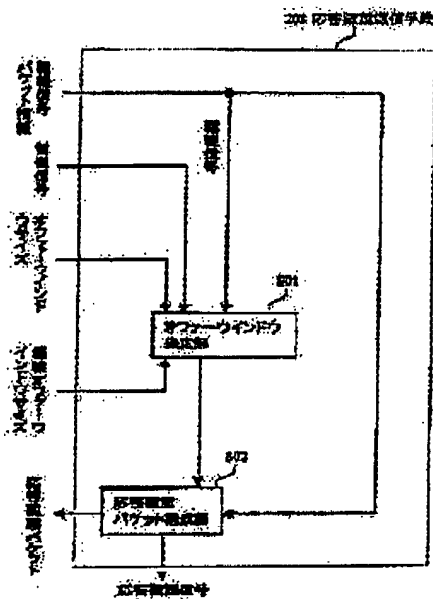




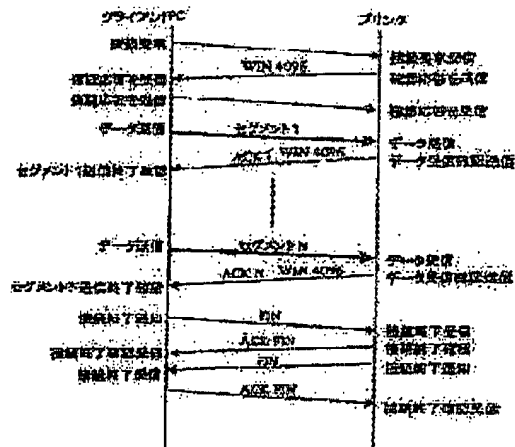
(8)

特開2000-174312

【附 8】



EN.9.3



## フロントページの続き

F 夕—A (24)

5B021	A403	B800	BDD0
5B089	BAD4	C801	HA06
	JB18	KA05	KE00
			LB12
5B090	GAG9	GA13	HA08
			EC14
	JT02	KA08	LA02
			LC05
			LC11
			MB02
5B033	AA05	BAD4	BA15
			CB04
			CB06
			DB12
			DB16
			EA07
5A091	BB03	BZ04	CC02